

La sociedad del conocimiento: cantidad, categoría y género de los investigadores en Ecuador

The knowledge society: quantity, category and gender of researchers in Ecuador

José Luis Zambrano Mendoza*

Recibido: 28/2/2019 - Aceptado: 18/10/2019

Resumen

El desarrollo económico de los países depende de la investigación y la evolución tecnológica. Estos elementos son considerados factores esenciales en la estructuración de sociedades justas y responsables para preservar los recursos y gestionarlos eficientemente. En el ámbito de la investigación, el agente primordial es el investigador científico. Este estudio se enfoca en determinar la cantidad, categoría y género de los investigadores ecuatorianos en diferentes áreas del conocimiento, articulado a un análisis sobre las normativas que rigen a esta profesión en Ecuador. La falta de claridad y aplicación de normativas impide incorporar más investigadores y por ende aumentar la generación de tecnologías, lo que retardaría el desarrollo económico y productivo del país.

Palabras clave: ciencia; desarrollo; escalafón de investigadores; sistema nacional de investigación; tecnología.

Abstract

The economic growth of countries depends on research and maneuver of technologies. They are considered as essential factors in the structure of righteous, responsible and more sustainable societies in order to get the preservation of natural resources and their better management. In the investigation scope, the overriding agent is the scientific researcher. This study aims to quantify the number, category and gender of Ecuadorian researchers in different knowledge areas, articulated to a review about regulations to promote this career in Ecuador. The lack of clarity and application of regulations prevents the incorporation of more scientists, which could delay the economic development of the country.

Keywords: science; development; scientific researchers' salary scale; research national system; technology.

* PhD, investigador principal del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
jose.zambrano@iniap.gob.ec

Introducción

La sociedad del conocimiento ha sido definida de múltiples maneras. Sanz-Magallon (2000) indica que es la sociedad en la cual la ciudadanía dispone de acceso inmediato e ilimitado a la información, y en la que su análisis y transferencia actúan de manera decisiva en las actividades de los individuos. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) por su parte la define con un enfoque integral en el cual se coloca al conocimiento en el centro de la producción de la riqueza humana que apunta a transformaciones sociales, culturales y económicas (Bindé 2005, 20). Para el presente estudio, se define a la sociedad del conocimiento como el conjunto de agentes e instituciones de coordinación, financiamiento, control y ejecución de acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). En este sistema, los agentes de instituciones públicas y privadas interactúan y se vinculan en la producción, difusión y uso de conocimiento; así como en programas, estrategias, actividades de ciencia y desarrollo de conocimientos científicos, transferencia y gestión del conocimiento (Artigas et al. 2017, 170). Uno de los agentes más importantes en este sistema es el investigador.

En el Ecuador, el fomento de la sociedad del conocimiento es responsabilidad del Estado (Constitución 2008, art. 387). Toda persona natural que realice actividades de investigación científica en el país debe estar registrado o inscrito como investigador (SENESCYT 2013, art. 2; RO 2016, art. 45). La acreditación es un proceso obligatorio en el cual la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) habilita a personas naturales para realizar actividades de investigación. Se define como investigador a aquel profesional que trabaja en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y en la gestión de los respectivos proyectos (SENESCYT 2014, 90).

La mayoría de los países, desarrollados o en vías de desarrollo, apuestan por el fomento de la investigación e innovación ya que es el motor principal para impulsar un crecimiento económico sostenible y propiciar su desarrollo. Varios países disponen de sistemas centralizados, con registros y clasificación de investigadores regidos por ministerios; mientras que otros son completamente descentralizados, donde cada institución clasifica y evalúa la gestión de los investigadores. Este esfuerzo se ha traducido en un incremento en el número de investigadores, patentes y publicaciones científicas a escala mundial. Se estima que existen 7,8 millones de investigadores en todo el planeta, la mayor parte de ellos se concentra en la Unión Europea, que tiene el 22% del personal dedicado a la investigación en

el mundo, seguido de China (19%) y los Estados Unidos (16,7%) (UNESCO 2015, 56). América Latina y el Caribe poseen el 3,9% de los investigadores del planeta (RICYT 2018, 22).

Ecuador, al igual que el resto de América Latina, ha incrementado el número de investigadores en los últimos años (Catanzaro et al. 2014, 204; UNESCO 2015, 56; Kreimer y Vessuri 2018, 19), no obstante, la diferencia con la cantidad de investigadores que poseen los países desarrollados, ya sea per cápita o absoluta, es alarmante (Ciocca y Delgado 2017, 848; Van Noorden 2014, 202). En la región, Brasil, Argentina, México y Chile lideran las cifras con altos indicadores, donde las ciencias físicas (astronomía, física, química y ciencias de la tierra) y ciencias de la vida (biología, medicina y bioquímica) dominan las áreas de investigación con el mayor número de investigadores, publicaciones y patentes (*Nature* 2015, S26; RICYT 2018, 42; UNESCO 2015, 213).

La presente investigación tuvo como objetivo cuantificar el número de investigadores con los que cuenta el Ecuador, el nivel de especialización, género y las áreas de estudio, comparando los resultados con varios países de la región. Se analizó además la aplicación de las normativas existentes que regulan el accionar de los investigadores en el país. Este documento pretende brindar información actualizada a los tomadores de decisiones que permita fortalecer la sociedad del conocimiento.

Aspectos metodológicos

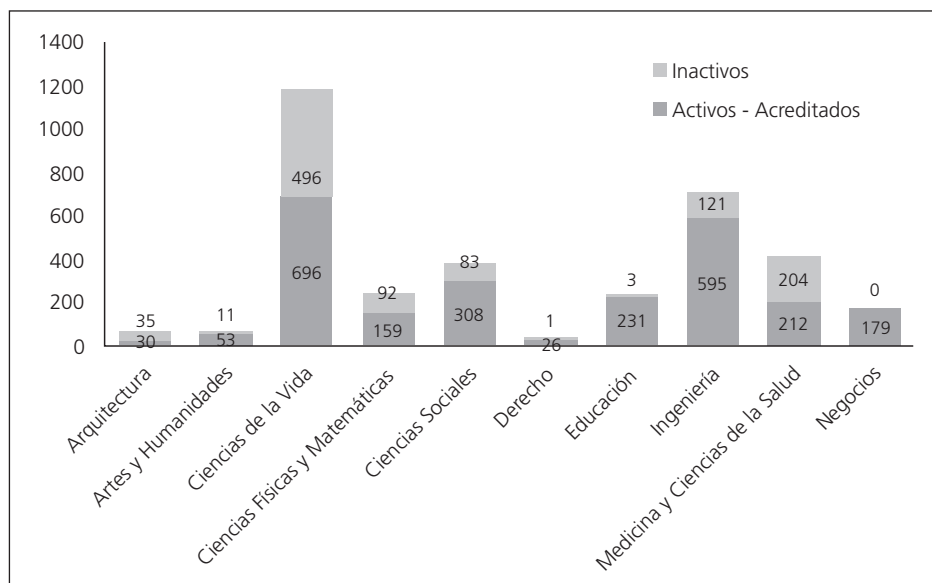
Para realizar el presente estudio, se analizó la información disponible en la base de datos para búsqueda de investigadores de la SENESCYT¹ que registra a los investigadores acreditados para realizar investigación en el Ecuador, según su estado (activo, inactivo, registrado), categoría (desde Investigador Auxiliar 1 hasta Investigador Principal 4), área del conocimiento e institución donde labora. La fecha de compilación de la información fue el 2 de diciembre de 2018. Con la información disponible, se realizaron análisis de frecuencia y distribución de los investigadores, comparándose los resultados con la *Encuesta nacional de actividades de ciencia y tecnología* (INEC 2016) y con la última información disponible del Ecuador y de otros países de la región (UNESCO 2015; RICYT 2018). La información de las universidades y centros públicos de investigación fue tomada de la sección “Transparencia”, disponible en la página web de cada institución. La información estadística fue analizada usando el paquete estadístico R (R Core 2013).

¹ Ver: <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

Los investigadores en el Ecuador

En el Ecuador existen 2554 investigadores acreditados activos y 789 investigadores inactivos registrados en la SENESCYT. La mayor cantidad de investigadores acreditados activos en el país se encuentran en las áreas de Ciencias de la Vida e Ingeniería, con 696 y 595 investigadores, respectivamente; seguidos de Ciencias Sociales, Educación y Medicina con 308, 231 y 212 investigadores, respectivamente. Negocios y Ciencias Matemáticas-Físicas cuentan con 179 y 159 investigadores acreditados, respectivamente; mientras que el resto de áreas del conocimiento registradas reportan menos de 60 investigadores cada una (figura 1).

Los investigadores acreditados activos no se encuentran uniformemente distribuidos en los 71 centros de educación superior e investigación que tiene el país (figura 2). La mitad de las universidades y centros de investigación cuentan con 14 o menos investigadores, observándose un sesgo importante en el número de investigadores por institución hacia los cuartiles inferiores de la distribución. El 25% de las universidades o centros de investigación tienen cinco o menos investigadores (primer cuartil del gráfico de cajas), mientras que el 75% de las universidades o centros tienen 41 o menos investigadores (tercer cuartil e inferiores del gráfico de cajas). La distribución normal o estándar en la figura 2 representa una distribución uniforme de investigadores en las universidades y centros de investigación del país para el rango de datos observados (de uno a 168 investigadores por institución), aunque no necesariamente representa una distribución ideal. Una distribución simétrica de los investigadores debería mostrar la mediana en el centro de la caja (Ott y Longnecker 2001, 99). En la figura sobresalen con valores atípicos de la distribución (*outliers*), y el mayor número de investigadores registrados y acreditados la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), Universidad Central del Ecuador (UCE), Universidad de Guayaquil (UG), Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) y Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), que poseen 99 o más investigadores acreditados activos; mientras que la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) se encuentran en el límite del cuartil más alto con 88 investigadores cada uno (tabla 1).

Figura 1. Cantidad de investigadores registrados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador por área del conocimiento, 2018Fuente: <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

Ecuador cuenta con 0,30 investigadores acreditados activos por cada mil personas de la población económicamente activa (PEA). Este valor es comparable al dato reportado por Bolivia (0,29), pero muy inferior a Argentina y Brasil que reportaron los más altos índices en América Latina con 4,74 y 2,97 investigadores por cada mil personas de la PEA, respectivamente (tabla 2). Países desarrollados como Israel y Dinamarca cuentan con 15,90 y 14,90 investigadores por cada mil personas de la PEA, respectivamente (UNESCO 2015, 185).

Tabla 1. Universidades y centros de investigación con el mayor número de investigadores acreditados por la SENESCYT, 2018

Universidad o centro de investigación	Siglas	Número de investigadores acreditados	Número de funcionarios*	Proporción de investigadores (%)
Escuela Superior Politécnica del Litoral	ESPOL	168	1485	11
Universidad Central del Ecuador	UCE	151	5098	3
Universidad de Guayaquil	UG	138	Nd	Nd
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	ULEAM	133	2180	6

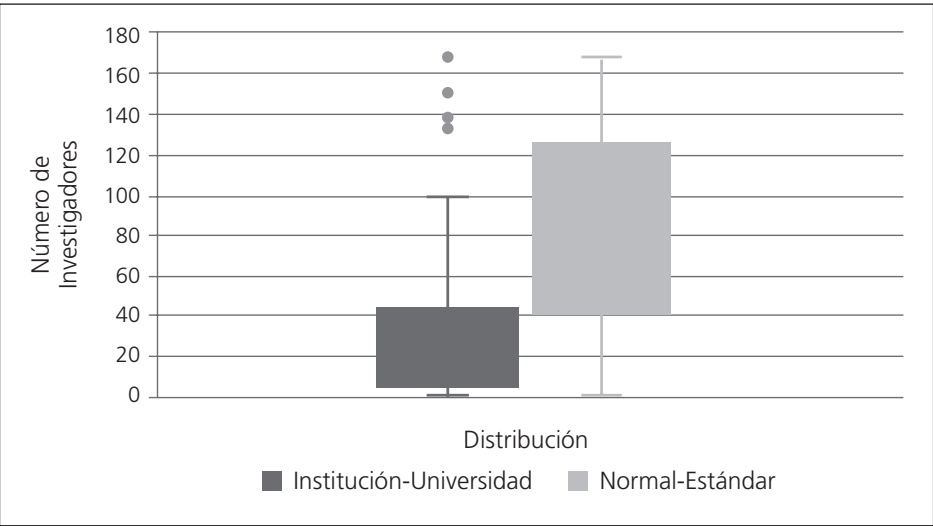
Tabla 1. (continuación)

Universidad o centro de investigación	Siglas	Número de investigadores acreditados	Número de funcionarios*	Proporción de investigadores (%)
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	PUCE	99	Nd	Nd
Universidad de las Fuerzas Armadas	ESPE	88	2216	4
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias	INIAP	88	849	10

Fuente: <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

* Número total de funcionarios (personas que desempeñan un empleo o función) según distributivos de personal disponibles en las páginas web de las instituciones enlistadas, sección Transparencia, diciembre de 2018. Nd = Información no disponible.

Figura 2. Distribución del número de investigadores acreditados por institución o universidad de investigación en el Ecuador, representados en gráfico de cajas, en comparación con una distribución normal o estándar, 2018



Fuente: <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

Tabla 2. Número de investigadores por cada mil integrantes de la fuerza de trabajo disponible o PEA de Ecuador y varios países de la región

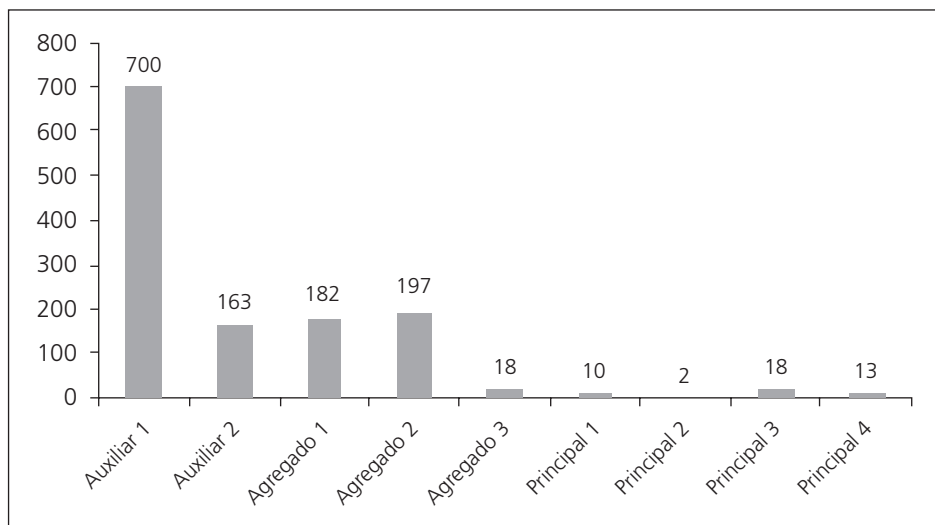
País	Número de investigadores
Ecuador	0,30
Argentina	4,74
Bolivia	0,29
Brasil	2,97
Chile	1,62
Colombia	0,53
Paraguay	0,48
Perú	0,20
Uruguay	1,47
Venezuela	0,72

Fuente: RICYT (2018, 121) y <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

El 65% de los investigadores acreditados en el Ecuador son hombres y el 35% son mujeres (datos no mostrados). El porcentaje de mujeres dedicadas a la investigación en el país es inferior al promedio de América Latina y el Caribe. Las regiones del mundo que cuentan con más investigadoras mujeres son Europa Sudoriental (49%), Asia Central (44%) y América Latina y el Caribe (44%) (UNESCO 2015, 89). En la región, Venezuela cuenta con el mayor porcentaje de mujeres en investigación (61%), mientras que Perú cuenta con el menor porcentaje (32%) (RICYT 2018, 23). Esta diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres dedicados a la investigación científica estaría dada por inequidades entre el número de personas que cursan carreras universitarias y de profesionales relacionadas con las ciencias e ingenierías. Además, se ha demostrado discriminaciones inconscientes, como la reducción de las perspectivas profesionales de las mujeres a partir del primer parto y la poca atención que los mandos medios y altos suelen prestar a las investigadoras mujeres (Bindé 2005, 185).

Del total de investigadores e investigadoras acreditados en Ecuador, el 53% se encuentran categorizados. La categorización es requisito para el ingreso a la carrera de investigador en las instituciones públicas que no forman parte del Sistema Nacional de Educación Superior. El mayor número de los investigadores categorizados se encuentra en la categoría más baja (Auxiliar 1) y disminuye según se avanza en el escalafón (figura 3). Las categorías de los profesores universitarios están definidas en la Ley Orgánica de Educación Superior que rige para el Sistema Nacional de Educación Superior.

Figura 3. Número de investigadores acreditados por la SENESCYT según su categoría como investigador, 2018



Fuente: <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

Los grados del escalafón del investigador en las instituciones públicas de investigación (que no forman parte del Sistema de Educación Superior) están en función de grado académico y número de publicaciones, siendo que para la categoría más baja (Investigador Auxiliar 1) se requiere maestría, una publicación indexada y acreditar al menos seis meses de experiencia en investigación; mientras que para alcanzar la categoría de Investigador Principal 4 (la más alta) se requiere, entre otros aspectos, el título de doctor (PhD), 20 publicaciones indexadas, de las cuales al menos cinco deberán corresponder a artículos publicados en revistas situadas en el primer cuartil según el *Journal Citation Reports* o *Scimago Journal Ranking*, y haber dirigido cuatro tesis de doctorado. A partir de la categoría Agregado 3 se requiere el título de PhD, lo que explica el fuerte descenso en cuanto al número de personas en estas categorías (SENESCYT 2013, art. 13-22).

Políticas de apoyo al investigador

La política es considerada la piedra angular de toda estrategia para el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad del conocimiento (Bindé 2005, 109). De 2008 a 2016, la SENESCYT desarrolló una política de acreditación de investigadores basada en productos, lo que mejoraba el sueldo y las posibilidades de un

empleo en las universidades que necesitaban incrementar el número de doctores (PhD) para obtener la acreditación. El Gobierno nacional, buscando mejorar la producción científica, generó en 2016 el “Código Ingenios”, una ley que pretendía fomentar, financiar y regular la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en el país (RO 2016); sin embargo, varios años después, los resultados de esta ley son muy pobres (Castillo y Powell 2019, 13).

A pesar del interés en la sociedad del conocimiento expresado en leyes y reglamentos firmados en los últimos seis años (SENESCYT 2013; Toscanini et al. 2016, 175; RO 2016 y 2017), los 2554 investigadores acreditados activos con los que cuenta el país son insuficientes para sacar al Ecuador del subdesarrollo, o al menos, al mismo ritmo de otros países de la región. El número de investigadores por cada mil personas de la PEA en Ecuador es casi cinco veces menor que el promedio de América Latina y el Caribe, habiéndose reducido en comparación al 2009 (tabla 3).

Tabla 3. Evolución del número de investigadores por cada mil integrantes de la fuerza de trabajo disponible o PEA en el Ecuador y en promedio de América Latina y el Caribe, 2009-2018

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2018
Ecuador	0,37	0,48	0,61	1,08	1,36	1,58	0,30
América Latina y el Caribe	1,22	1,25	1,29	1,25	1,31	1,30	---

Fuente: INEC 2016, 25; y autor a partir de: www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/ y <http://www.senescyt.gob.ec/busquedainv/index.htm>

Ecuador reportó en 2014 una cifra récord de 1,58 investigadores por cada mil personas de la PEA, valor muy cercano al promedio en la región (tabla 3). De manera particular, las cifras de Ecuador dieron un salto significativo de 2010 a 2012, cuando el Gobierno ecuatoriano realizó la *Encuesta de indicadores de ciencia, tecnología e innovación* (ACTI) 2012-2014 (INEC 2016). Según estas cifras, el número de investigadores en el Ecuador creció de 2413 investigadores en 2009, a 11 410 en 2014, lo que implicaría un incremento extraordinario de alrededor del 370% (*El Comercio* 2016). Estas cifras fueron reportadas en el informe del estado de la ciencia en Iberoamérica y en otros artículos (RICYT 2018, 22; Álvarez-Muñoz y Pérez-Montoro 2016, 760). Sin embargo, estas cifras no concuerdan con los datos aquí reportados ya que, hasta diciembre de 2018, la SENESCYT contaba con un total de 4161 registros de investigadores, entre activos, inactivos e inscritos. Esto supondría que existirían alrededor de 5000 investigadores que no se habrían registrado (incumpliendo lo que manda la ley) o habrían dejado de ejercer entre 2014 (último año reportado por ACTI) y 2018.

Analizando la base de datos del ACTI,² las encuestas determinaron para 2014 un total de 3035 investigadores a tiempo completo, cifra ligeramente superior a la aquí reportada para el 2018 (2554), lo cual podría ser explicado por los investigadores temporales que en 2014 estuvieron en el país como parte del proyecto Prometeo (Estupiñán et al. 2016, 86). Sin embargo, las cifras del ACTI crecen de manera sustancial a 9740 investigadores cuando a los investigadores a tiempo completo se les sumó el número de investigadores a tiempo parcial, apareciendo por ejemplo una institución pública (código de encuesta 14616272170) que reportó 2202 investigadores a tiempo parcial, sin ser universidad ni centro de investigación, lo que elevó de manera significativa la cifra de investigadores. Es posible que aspectos metodológicos de la encuesta hayan influido en la cantidad de investigadores reportados, ya que, para estimar el número investigadores por cada mil integrantes de la PEA, por sector de empleo y disciplina científica, ACTI sumó el número de investigadores reportados por las diversas instituciones del país y los becarios de doctorado financiados por la SENESCYT (ACTI 2016, 24), elevando la cifra de investigadores de manera considerable. En el período 2006-2015, el programa de becas del Gobierno apoyó económicamente a más de 11 000 estudiantes ecuatorianos (Castillo y Powell 2019, 13).

Información anterior a ACTI indica que Ecuador contaba en 2008 con 103 investigadores por cada millón de habitantes, ocupando el puesto 85 entre 115 países (Indexmundi s/f). Diez años después, Ecuador ha incrementado esta cifra y cuenta con 143 investigadores por cada millón de habitantes. A pesar de este incremento, si se analiza el número de investigadores en relación con la PEA, existe una disminución en su valor (tabla 3), lo que indica que el número de investigadores en el país creció, pero a un ritmo menor que el resto de ocupaciones, lo que implicaría que durante el 2008 y 2018 la carrera de investigación fue poco atractiva para la masa laboral.

La existencia de leyes paralelas que norman a los investigadores en el país confunde a los políticos, funcionarios de Estado e investigadores a la hora de tomar decisiones. La Constitución ecuatoriana (2008) establece en su art. 350 que el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad, entre otros aspectos, la investigación científica y tecnológica; sin embargo, los artículos 385 al 387 de la Carta Magna establecen que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales es el responsable de la investigación científica y tecnológica en el país. Los investigadores de las universidades se rigen por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES 2010), mientras que los investigadores de los centros de investigación responden a la Ley Orgánica de Servidores Públicos (LOSEP 2010), con otros

2 Ver: www.ecuadorencifras.gob.ec

salarios, beneficios y responsabilidades. Por ejemplo, la remuneración máxima que reciben los docentes investigadores de las universidades en la mayoría de las escalas la fija la propia universidad (LOES 2010, art. 151; CES 2012, art. 52), mientras que la remuneración de los investigadores de los centros de investigación públicos la fija el Ministerio de Trabajo en coordinación con la SENESCYT y en sujeción a las normas que rigen para el resto de burócratas o funcionarios públicos (RO 2016, art. 58).

Ante la diferencia y desigualdad en las funciones, salarios y responsabilidades de los investigadores, en 2016 se expidió el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad, e Innovación (Código Ingenios), que norma a todo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, con la finalidad de establecer un marco legal único que structure y norme el conocimiento, la creatividad y la innovación (RO 2016). Sin embargo, este Código no ha podido ser implementado en su totalidad por la inexistencia de reglamentos específicos que permitan su ejecución. Un ejemplo de esto es la falta del Reglamento de Carrera y Escalafón del Investigador Científico (RO 2016, art. 52), que luego de tres años (es decir, al 2019), aún no se ha elaborado. Esta falta de reglamentos se suma al problema generado desde mayo de 2017 por no pagar el salario establecido por ley a varios investigadores de los institutos públicos de investigación (MRL 2014, art. 1) por desacuerdos y complejos trámites en el Ministerio de Trabajo, SENESCYT y Ministerio de Finanzas (Domínguez 2018), y a la protesta de los docentes universitarios por una propuesta de reforma al reglamento de carrera y escalafón que pretendería, entre otras cosas, eliminar la figura de investigador a tiempo completo y los méritos académicos o científicos (Ecuavisa 2019).

El nivel de categorización de los investigadores regidos por la LOSEP para el sector público tampoco es uniforme, encontrándose una distribución completamente sesgada hacia la menor categoría. El 54% de los investigadores categorizados en el país pertenecen a la categoría más baja (Investigador Auxiliar 1), y el número disminuye drásticamente según se avanza en el escalafón, existiendo apenas 13 investigadores en la categoría más alta, denominada Investigador Principal 4 (figura 3). Esto indicaría que el Reglamento para la inscripción y categorización de investigadores (SENESCYT 2013) fue demasiado severo para las características de los investigadores de los institutos públicos del país, ya que a los docentes e investigadores de las universidades los rige otra ley que les faculta similares escalas con mejores remuneraciones (CES 2012, art. 52). Independientemente de la categoría, se observa que tanto en las universidades como en los institutos públicos de investigación, la docencia y otras actividades administrativas, productivas o de vinculación y servicios tienen prioridad sobre la investigación, como lo indica el bajo porcentaje de

personas acreditadas para realizar investigación, en relación con el total de personas que trabajan en las instituciones (tabla 1).

En los centros de educación superior del país existe una dicotomía entre una universidad de docencia o investigación, privilegiando la primera en desmedro de la segunda, pues existe una marcada tendencia en las universidades a una simple reproducción del conocimiento, en ocasiones desactualizado y descontextualizado (Toscanini et al. 2016, 171). Adicionalmente, se asignan pocos recursos para investigación y no siempre existen las condiciones necesarias para investigar, a pesar de la presión a los docentes para que investiguen y publiquen a fin de cumplir con parámetros de acreditación institucional (López 2019).

Sistemas de registro y evaluación de investigadores en la región

La comunidad científica internacional reconoce que el investigador o científico es una persona con alta formación académica, que genera artículos publicados en revistas indexadas, libros, patentes, obtenciones vegetales, membresías en sociedades científicas, redes de investigación, entre otros (Rodríguez-Morales et al. 2016, 256). Al igual que en Ecuador, varios países en la región han generado leyes para regular, registrar y definir con criterios específicos a los investigadores.

En Colombia, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS es la entidad encargada de registrar y categorizar a los investigadores. COLCIENCIAS ha definido cuatro clases de investigadores: Junior, Asociado, Senior y Emérito; reconociendo además como investigadores en formación a las personas que se encuentran en procesos de obtener maestrías y doctorados (COLCIENCIAS 2014, 7). Colombia registra en su sistema denominado *CvLac* 13001 investigadores, de los cuales los investigadores Juniors, Asociados y Seniors representan el 58%, 28% y 13%, respectivamente (COLCIENCIAS 2017).

En Perú, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC) recientemente publicó el Reglamento de Calificación, Clasificación y Registro de los Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT, aplicable a las personas naturales que realizan actividades de investigación en ese país. En Perú existen 2493 investigadores calificados en el Registro de Investigadores de Ciencia y Tecnología en dos grupos de investigadores: “María Rostworowski” y “Carlos Monge Medrano” en función de sus campos o líneas de investigación (REGINA 2019), y cada grupo posee varios niveles según los méritos científicos, tecnológicos, de liderazgo y gestión: nivel I, II, III y IV (CONCYTEC 2018).

México, el país hispanoamericano con mayor número de publicaciones según el *Scimago Journal and Country Rank*, dispone de un Sistema Nacional de Investigadores (SNI) que ha presentado un crecimiento sostenido en los últimos años en cuanto al número de investigadores y publicaciones (CONACYT 2017, 58). A pesar de los cuestionamientos que ha sufrido el SNI, ha sido de vital trascendencia para el desarrollo del conocimiento en México (Didou y Gérard, 2010, 119). A diferencia de los sistemas de investigadores anteriormente mencionados, el objetivo del SNI es reconocer la labor de los investigadores por medio de la evaluación por pares en concursos o convocatorias periódicas. El reconocimiento consiste en otorgar el nombramiento de Investigador a las personas que deseen registrarse. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas a México. Adicionalmente al nombramiento, se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía con el nivel asignado. Existen dos categorías o distinciones principales: Candidato a Investigador e Investigador Nacional con tres niveles, en función de sus resultados científicos y académicos: nivel I, II y III; además de Investigador Nacional Emérito (CONACYT 2018, art. 46).

En la mayoría de los sistemas anteriormente mencionados existe una relación directa entre el número de investigadores registrados y la cantidad de publicaciones científicas que se generan, es decir que los países que disponen de un mayor número de investigadores registrados publican un mayor número de artículos (tabla 4); sin embargo, el número de investigadores registrados en Perú no guarda relación proporcional con el número de artículos que se publican, ya que Perú, con un número inferior de investigadores registrados que Ecuador, publicó más artículos que Ecuador. Esto puede deberse a que los investigadores en Perú no estarían registrados como investigadores debido posiblemente a la falta de incentivos, ya que la inscripción como investigador no contempla en su reglamento un beneficio económico directo para la persona (CONCYTEC 2018, art. 10).

Tabla 4. Número de personas inscritas en los sistemas nacionales de registro y acreditación de investigadores en varios países de Latinoamérica y su relación con el número de publicaciones científicas

País	Número personas registradas*	Scimago (1996-2018)**	
		Número de publicaciones	Puesto en el mundo
México	27 186	318 095	28
Colombia	13 001	99 301	50
Perú	2493	25 175	73
Ecuador	2554	18 795	85

Fuente: (*) CONACYT 2017; COLCIENCIAS 2017; REGINA 2019 y (**) www.scimagojr.com

Sistemas de escalafón y evaluación de investigadores en países desarrollados

Estados Unidos y España son los países desarrollados que más han contribuido a la producción científica del Ecuador, en referencia al número de artículos publicados por instituciones nacionales en colaboración con instituciones extranjeras (Castillo y Powell 2019, 14). Estados Unidos lidera las estadísticas de producción científica en el mundo con 1 265 064 investigadores (UNESCO 2015, 791). A diferencia de Latinoamérica, una gran proporción de la inversión realizada en ciencia y tecnología (66%) viene de la industria (sector privado). En la academia y los centros federales de investigación, los sistemas de registro y evaluación de los científicos están altamente descentralizados, con sistemas propios para cada institución, universidad y departamento (UNESCO 2015, 171). De manera general en las universidades, la categorización y evaluación del científico está dada por el “*tenure track*”, régimen que otorga al investigador un empleo permanente e ingreso al escalafón y sistema de méritos. Luego de obtener el doctorado (PhD), los investigadores a menudo optan por una posición posdoctoral hasta conseguir una posición como Profesor Asistente, que es el primer grado dentro del escalafón del “*tenure*”. Después de seis años y de una evaluación satisfactoria de las publicaciones, cursos dictados, proyectos adjudicados y cartas de revisión externas de destacados académicos, se alcanza la categoría de Profesor Asociado. Luego de un tiempo y proceso similar, se alcanza la categoría de Profesor Titular. La evaluación es realizada por colegas científicos de la facultad y otros departamentos, y es el rector quien toma la decisión de aprobar o negar el “*tenure*” (Academic Positions 2018).

Es importante indicar que no todos los puestos de enseñanza e investigación están en el “*tenure track*”. Se estima que el 48% de los profesores en las universidades norteamericanas tienen puestos denominados como “*non-tenure-track-faculty*”, para quienes la enseñanza es su rol principal. En esta categoría están los Profesores Adjuntos y otros funcionarios con roles directivos o de asesoría (Waltman et al. 2012).

España cuenta con 215 544 científicos y es el octavo país en el mundo con más investigadores (UNESCO 2015, 792). Aunque en menor proporción que en los Estados Unidos, una gran parte de la inversión en ciencia y tecnología (54%) la realiza el sector privado (UNESCO 2015, 774). El registro y la evaluación de los profesores universitarios y del personal investigador de los organismos públicos de investigación regidos por la Administración General del Estado lo realiza de manera centralizada la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI), una agencia estatal perteneciente al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y

Acreditación (ANECA), un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Educación (BOE 2018). Existen categorías diferenciadas para profesores de escuelas superiores y facultades, y de otros centros. Para el primer caso, los niveles o categorías son: nivel I, Profesor Director, Ordinario y Catedrático; nivel II, Profesor Agregado y Titular; nivel III, Profesor Adjunto; nivel IV, Profesor Asociado; nivel V y VI, Profesor Ayudante, Auxiliar o Colaborador 2; mientras que para el personal de escuelas universitarias y otros centros de enseñanza son: nivel I, Profesor Agregado y Titular; nivel II, Profesor Adjunto; nivel III y IV, Profesor Asociado, Ayudante, Auxiliar y Colaborador 3. Existe además un nivel que incluye al Profesor Visitante, Profesor Emérito y Profesor Experto Profesional de Hospital (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades 2019a, 9). Cada área del conocimiento tiene sus propios parámetros. Por ejemplo, para ser Profesor Catedrático en Matemáticas, se necesita tener 35 publicaciones en revistas reconocidas internacionalmente; para la misma categoría en Física o Química, se requieren 50 publicaciones. Para ser Profesor Titular en Medicina o en Ciencias Sociales, se requieren 25 o 20 publicaciones, respectivamente. Se reconoce hasta el 25% de los requisitos en otros méritos complementarios, como asistencia a congresos o participación en proyectos (Álvarez 2017). El sistema universitario español contó con 122 910 profesores investigadores durante el período 2017-2018 (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades 2019b, 1).

La evaluación de los Profesores en España se la realiza por sexenios mediante convocatorias anuales realizadas por la CNEAI. Los sexenios funcionan como un sistema de categorización del profesorado en virtud de los méritos de investigación; su consecución es símbolo de estatus y prestigio, además del beneficio económico que implica. Para obtener una evaluación positiva, se deberá presentar a la Comisión al menos cinco aportaciones (principalmente publicaciones internacionales de alto impacto), con características diferenciadas para cada área del conocimiento, realizadas en el período de evaluación. Recientemente, y a modo experimental, se reconocen también productos relacionados con la difusión, transferencia de tecnología e innovación con el fin de promover la aplicación y el uso del conocimiento que se genera en la academia y en los centros de investigación (BOE 2018).

Reflexiones finales

Para que funcione la sociedad del conocimiento, es preciso, entre otros aspectos, contar con investigadores calificados que elaboren y desarrollen proyectos que generen mayor conocimiento (artículos científicos y libros) y desarrollo tecnológico

(patentes, prototipos, obtenciones vegetales, entre otros), que brinden soluciones pertinentes y oportunas a las necesidades de la sociedad. Se estima que Latinoamérica necesita alrededor de 250 000 científicos más (Cruz 2015), lo que implicaría para Ecuador contar con alrededor de 6800 investigadores a tiempo completo adicionales a los que actualmente dispone. Este incremento en el número de investigadores permitiría al Ecuador estar por sobre el promedio de América Latina en investigadores en relación con la PEA.

Ecuador estableció a la investigación como política para impulsar la productividad y competitividad en pro del crecimiento económico sustentable del país (objetivo 5.3 del *Plan Nacional de Desarrollo*), siendo una de las metas previstas para 2021 incrementar el número de publicaciones científicas (SENPLADES 2017, 83). A pesar de esto, la carrera del investigador en el Ecuador sigue sin ser reconocida, lo que se evidencia en el bajo porcentaje de personal dedicado a la investigación (tabla 1) y en la evolución del número de investigadores en relación con la PEA del país (tablas 2 y 3). Entre los principales factores que limitan el aumento de investigadores está la falta de normativas para implementar la carrera del investigador, salario no adecuado, inestabilidad laboral, falta de recursos para realizar investigación, que están entre los factores que limitan el desarrollo de la ciencia en la región (Ciocca y Delgado 2017, 847).

El sistema de acreditación y registro de investigadores, regulado por un ministerio o departamento de ciencia y tecnología, con diversas categorías en relación con méritos científicos y académicos, parecería ser el camino correcto para fomentar la sociedad del conocimiento en el Ecuador, ya que este sistema se aplica en varios países de Latinoamérica que presentan un mayor desarrollo científico; sin embargo, la diferencia más notable entre nuestro sistema y por ejemplo el mexicano, país hispanoamericano con el mejor *ranking* en publicaciones científicas (tabla 4), está en la implementación del Sistema Nacional de Investigación y el reconocimiento público, incentivos salariales y otros beneficios que reciben los investigadores en ese país (CONACYT 2018, XIV y XV); mientras que en el Ecuador, a pesar de contar con una sección entera en la ley sobre el sistema y los beneficios a los investigadores (RO 2016, IV), estos no se aplican por falta de reglamentos específicos y decisión política para implementarlos.

Existe una brecha científica importante que divide a los países desarrollados de los demás, a pesar de que la vocación de la ciencia es universal. Si bien es cierto esta brecha está correlacionada con aspectos económicos, el riesgo de aumentarla es evidente cuando el gobierno no se decide a considerar a la investigación y desarrollo tecnológico como una inversión económica y humana de primera importancia.

En conclusión, en el Ecuador existen 2554 investigadores acreditados o registrados, sobre todo en las áreas de Ciencias de la Vida e Ingenierías. La mitad de las instituciones de investigación cuenta con 14 o menos investigadores cada una, cifra

insuficiente para conformar equipos multidisciplinarios de investigación y desarrollo tecnológico en las diversas ramas del conocimiento. Apenas siete de las 71 instituciones que realizan investigación en el país dispondrían de un número importante de investigadores que les permitiría generar ciencia y tecnología (tabla 1). Podrían existir en las universidades profesores que no se han registrado en la SENESCYT, lo que implicaría que están dedicados mayormente a docencia u otras tareas, ya que para conseguir financiamiento para proyectos de investigación con fondos públicos (convocatoria “inérita”), es requisito indispensable estar acreditado (SENESCYT 2018, 8.2).

Si bien es cierto el número de investigadores no es el único indicador que refleja el estado de la investigación, ciencia y tecnología de un país, esta cifra aporta con información para la evaluación y diseños de políticas en pro del desarrollo tecnológico. Para un mayor análisis, este indicador debe complementarse con un análisis financiero de la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, así como un análisis de los resultados (artículos científicos, patentes, entre otros) y el impacto de estos resultados en la sociedad ecuatoriana.

Existen leyes que pretenden fomentar la carrera de investigador, pero la falta de decisión política, reglamentos y aplicación de normativas impide incorporar más investigadores, y por ende, aumentar la generación de conocimientos y tecnologías, lo que retrasa el desarrollo económico y productivo del país si se compara con otros países de la región que, al tener un mayor número de investigadores, tienen mayores posibilidades de desarrollarse.

Bibliografía

- Academic Positions. 2018. *What is a tenure track*. Acceso el 29 de septiembre de 2019. <https://bit.ly/2ZF1Pr5>
- ACTI. 2016. *Encuesta nacional de actividades de ciencia, tecnología e innovación 2012-2014. Metodología*. SENESCYT / INEC. Acceso el 29 de septiembre de 2019. <https://bit.ly/3dYhzuu>
- Álvarez, Pilar. 2017. “Educación endurece los criterios para ser profesor y catedrático universitario”. *El País*. Acceso el 28 de septiembre de 2019. <https://bit.ly/38p2ot2>
- Álvarez-Muñoz, Patricio y Mario Pérez-Montoro. 2016. “Políticas científicas públicas en Latinoamérica: el caso de Ecuador y Colombia”. *El Profesional de la Información* 25 (5): 758-766.
- Artigas, Wileidys, María Cristina Useche y Beatriz Queipo. 2017. “Sistemas nacionales de ciencia y tecnología de Venezuela y Ecuador”. *Telos* 19: 168-187.

- Bindé, Jerome. 2005. *Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO*. París: UNESCO.
- BOE. 2018. *Boletín Oficial del Estado*. Gobierno de España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad. Registro 285 de 26 de noviembre de 2018. Acceso el 28 de septiembre de 2019. <https://bit.ly/2AzdPlu>
- Castillo, José y Michael Powell. 2019. "Análisis de la producción científica del Ecuador e impacto de la colaboración internacional en el período 2006-2015". *Revista Española de Documentación Científica* 42 (1).
- Catanzaro, Michelle, Guiliano Miranda, Lisa Palmer y Alezu Bajak. 2014. "South America science: Big players". *Nature* 510 (7504): 204-206.
- CES (Consejo de Educación Superior). 2012. "Reglamento de carrera y escalafón del profesor e investigador del sistema de educación superior". Resolución 265-2012 del 31 de octubre.
- Ciocca, Daniel y Gabriela Delgado. 2017. "The reality of scientific research in Latin America; an insider's perspective". *Cell Stress & Chaperones* 22 (6): 847-852.
- COLCIENCIAS, Colombia. 2017. *Estadísticas comparativas de investigadores*. Bogotá: Minciencias / Gobierno de Colombia. <https://bit.ly/3gv5deH>
- _____. 2014. *Resumen del documento del modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*. Bogotá: COLCIENCIAS. <https://bit.ly/3dYvX5K>
- CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), México. 2018. "Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores". Diario Oficial, 16 de febrero.
- _____. 2017. *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Ciudad de México: CONACYT.
- CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica), Perú. 2018. "Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT". Resolución de Presidencia 215-2018-CONCYTEC-P.
- Constitución de la República del Ecuador. 2008. RO 449 del 20 de octubre. Acceso el 27 de febrero de 2019. <https://bit.ly/2C8vBMU>
- Cruz, Javier. 2015. "Radar latinoamericano: ¿cuántos científicos hay que tener?" *WebSciDev.net*. <https://bit.ly/2Zw4L9m>
- Didou, Sylvie y Etienne Gérard. 2010. *El Sistema Nacional de Investigadores, veinticinco años después: la comunidad científica entre distinción e internacionalización*. México DF: ANUIES.
- Domínguez, Juan. 2018. *Boletín dirigido a investigadores categorizados y recategorizados*. [Correo electrónico].

- Ecuavisa*. 2019. “Docentes protestan por reformas al reglamento del CES”. Acceso el 10 de febrero. <https://bit.ly/2C5sXYd>
- El Comercio*. 2016. “El número de investigadores se incrementó en cuatro años, según SENESCYT”. Acceso el 28 de febrero de 2019. <https://bit.ly/3f0N0Wj>
- Estupiñán, Jesús, Marcos Villamar, Alejandra Campi y Luis Cadena. 2016. “Reflexiones acerca de la pertinencia e impacto de la educación superior en Ecuador desde su perspectiva actual”. *Órbita Pedagógica* 3 (3): 81-92.
- Indexmundi. s/f. *Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas). Ranking de países*. Acceso el 12 de diciembre de 2018. <https://bit.ly/3grTXQp>
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), Ecuador. 2016. *Encuesta de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) 2012-2014*. Acceso el 10 de diciembre de 2018. <https://bit.ly/3eYWCAF>
- Kreimer, Pablo y Heimer Vessuri. 2018. “Latin American science, technology, and society: A historical and reflexive approach”. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 1 (1): 17-37.
- LOES (Ley Orgánica de Educación Superior), Ecuador. 2010. RO Suplemento 298 de 12 de octubre.
- López, Fernando. 2019. “Los retos de la educación universitaria en el Ecuador”. *Plan V*. Acceso el 20 de febrero. <https://bit.ly/2NRQCxO>
- LOSEP (Ley Orgánica de Servicio Público), Ecuador. 2010. RO Suplemento 294 de 6 de octubre de 2010.
- Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades, España. 2019a. *Estadística del personal de las universidades. Curso 2017-2018. Metodología*. Acceso el 28 de septiembre. <https://bit.ly/2ZxlR6K>
- . 2019b. *Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2017-2018*. Acceso el 28 de septiembre. <https://bit.ly/3e311Bo>
- MRL (Ministerio de Relaciones Laborales), Ecuador. 2014. “Escala remunerativa para los investigadores nacionales y extranjeros que realicen actividades de investigación en el Ecuador”. Resolución MRL-2014-364 de 13 de junio.
- Nature*. 2015. “Latin America & Caribbean Islands”. *Nature* 522: S26. <https://go.nature.com/2O9eltG>
- Ott, Lyman y Michael Longnecker. 2001. *Introduction to statistical methods and data analysis (5th edition)*. Pacific Grove, CA: Duxbury Press.
- R Core. 2013. “R: A language and environment for statistical computing”. R Foundation for Statistical Computing. Viena, Austria. <http://www.R-project.org/>
- REGINA, Perú. 2019. “Manual del Reglamento de Calificación, Clasificación y Registro de los Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT)”. CONCYTEC. <https://bit.ly/3gANHwS>

- RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana). 2018. *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos / interamericanos*. Buenos Aires: UNESCO / REDES.
- RO (Registro Oficial), Ecuador. 2017. “Reglamento general al Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación”. Decreto Ejecutivo 1435, Suplemento 9 del 7 de junio.
- _____. 2016. “Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación”. RO 899 del 9 de diciembre.
- Rodríguez-Morales, Alfonso, Cristian Díaz-Vélez, Tomás Gálvez-Olórtegui y Vicente Benites-Zapata. 2016. “¿Cuál debería ser el perfil de quien se denomine investigador en Colombia y Perú?” *Acta Med Perú* 33 (3): 256-258.
- Sanz-Magallon, José María. 2000. “¿Qué es la sociedad del conocimiento?” *Nueva Revista de Política, Cultura y Arte*. <https://bit.ly/2VNiuYf>
- SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación), Ecuador. 2018. *Inédita. Programa nacional de financiamiento para investigación. Bases de la convocatoria*. Quito: Subsecretaría de Investigación Científica.
- _____. 2014. *Indicadores de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) del Ecuador. Período 2009-2011*. Quito: SENESCYT / INEC.
- _____. 2013. “Reglamento para la acreditación, inscripción y categorización de investigadores nacionales y extranjeros que realicen actividades de investigación en el Ecuador”. Acuerdo Ministerial 2013-157.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), Ecuador. 2017. *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida*. Resolución CNP-003-2017 de 22 de septiembre.
- Toscanini, Mauro, Antonio Aguilar y Roberto García. 2016. “Diagnóstico de las políticas públicas de la educación superior en el Ecuador”. *Revista Cubana de Educación Superior* 3: 161-178.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2015. *UNESCO science report: Towards 2030*. París. <https://bit.ly/2BUni7n>
- Van Noorden, Richard. 2014. “The impact gap: South America by the numbers”. *Nature* 510 (7504): 202-203.
- Waltman, Jean, Inger Bergom, Carol Hollenshead, Jeanne Miller y Louise August. 2012. “Factors contributing to job satisfaction and dissatisfaction among non-tenure-track faculty”. *The Journal of Higher Education* 83 (3): 411-434.